

چرا بعضی از بیماری‌ها در ایران شیوع بیشتری دارند؟

قسمت دوم

دکتر سیدحسام‌الدین تفرشی

انستیتو پاستور ایران

کارشناسی عملیات امحاء، درخواست کمک کرد و هنوز بسیاری از کسانی که در معرض پرتوهای اتمی خارج شده از این نیروگاه قرار گرفته‌اند، از پیامدهای این آلودگی رادیواکتیوی رنج می‌برند. هر چند نشت بیشتر عناصر پرتوزا در شمال اکراین، جنوب روسیه سفید و منطقه بریانسک روسیه بوده ولی جریان باد شدید، باعث انتقال توده ابر آلوده به فنلاند، سوئد و سایر کشورهای نیم‌کره شمالی گردید. در دوم ماه مه این توده ابر آلوده به انگلستان و ژاپن رسید و در ششم ماه مه اثر انفجار رآکتور شماره ۴ نیروگاه هسته‌ای چرنوبیل در آمریکا و کانادا قابل اندازه‌گیری بود. بیشتر از ۱۰۰ عنصر

■ فاجعه چرنوبیل

در ساعت ۱:۲۳:۵۸ به وقت محلی بامداد روز ۲۶ آوریل ۱۹۸۶ (۶ اردیبهشت ۱۳۶۵)، رآکتور شماره ۴ نیروگاه اتمی چرنوبیل در اکراین به‌علت نقص‌های عمده در طراحی اولیه رآکتور و اقدام اشتباه متصدیان نیروگاه (از کار انداختن سیستم‌های اضطراری ایمنی رآکتور) منفجر شد که تاکنون بدترین رویداد صنعت هسته‌ای به شمار می‌رود. اما تا امروز، هنوز مشخص نشده که این حادثه چه تعداد قربانی گرفته است، زیرا ۳ سال بعد و در سال ۱۹۸۹ بود که حکومت شوروی سابق از آژانس بین‌المللی انرژی اتمی به منظور ارزیابی و

در بسیاری از مواد غذایی یافت می‌شود. براساس دیدگاه کمیته علمی اثر پرتوهای اتمی سازمان ملل (Unscar) آلودگی سطحی خاک براساس مقدار عنصر پرتوزای سزیم - ۱۳۷ به میزان ۳۷۰۰۰ بکرل^۲ در مترمربع مشخص می‌گردد و سزیم - ۱۳۷ به‌عنوان شاخص آلودگی پرتویی (به‌علت نیمه عمر بالا، اندازه‌گیری سریع و ساده و اهمیت آن در بیماری‌زایی) به‌کار می‌رود. براین اساس ۵۷۹۰۰ کیلومتر مربع در روسیه، ۴۶۰۰۰ کیلومتر مربع در روسیه سفید، ۴۱۹۰۰ کیلومتر مربع در اکراین به‌عنوان ناحیه آلوده مشخص گردیدند که در کل ۱۴۵۸۰۰ کیلومتر مربع را تشکیل می‌دهند. در روسیه ۲۰۰ کیلومتر مربع از زمین‌های کشاورزی از کشت خارج شدند. در اکراین زمین‌های غیرقابل کشاورزی به ۱۸۰۰ کیلومتر مربع رسیده و جنگل‌های آلوده حدود ۴۰ درصد کل جنگل‌ها را شامل می‌شود. استرنسیم - ۹۰ و پلوتونیم - ۲۳۹ نیز می‌توانند آلودگی خاک را به‌وجود آورند که این آلودگی‌ها در منطقه ۳۰ کیلومتری اطراف نیروگاه می‌باشد و خارج از این منطقه آلودگی خاک به این دو عنصر پرتوزا دیده نشده است.

□ آلودگی آب

اندازه‌گیری ید - ۱۳۱ دو رودخانه مهم «پری‌پیات» و «دنیپر» قبل و بعد از سانحه چرنوبیل نشان‌گر حداکثر میزان غلظت ید - ۱۳۱ در آب رودخانه در تاریخ سوم ماه مه ۱۹۸۶ است. قبل از سانحه میزان ید - ۱۳۱ به مقدار سی و هفت هزارم بکرل در لیتر اندازه‌گیری شده که این میزان در سوم مه ۱۹۸۶ به ۱۱۱۰۰ بکرل در لیتر رسیده و یک سال بعد به سی و هفت صدم بکرل در لیتر

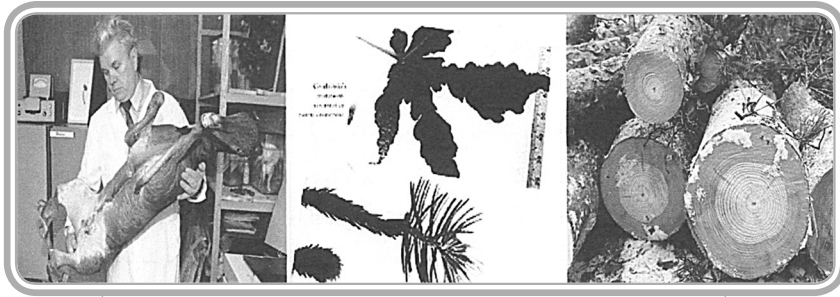
پرتوزا بعد از انفجار چرنوبیل وارد محیط شدند که البته، اکثر این عناصر نیمه عمر کوتاهی داشتند و خیلی زود پرتوزایی خود را از دست دادند. از دیدگاه پرتوشناسی ید - ۱۳۱ با نیمه عمر ۸ روز، سزیم - ۱۳۷ با نیمه عمر ۳۰ سال و استرنسیم - ۹۰ با نیمه عمر ۲۹ سال مهم‌ترین عناصر پرتوزایی هستند که باید مورد توجه قرار گیرند، زیرا بیشترین پرتوگیری مردم ناشی از این سه عنصر پرتوزا می‌باشد.

به دلیل نیمه عمر طولانی‌تر، ایزوتوپ‌های استرنسیم - ۹۰ و سزیوم - ۱۳۷ هنوز در منطقه وجود دارند. ید باعث سرطان تیروئید می‌شود استرنسیم هم لوسمی یا سرطان خون ایجاد می‌کند و سزیم هم که بیشتر از همه عناصر در طبیعت باقی می‌ماند، بقیه اعضای بدن را تحت تاثیر قرار می‌دهد و کار کبد و طحال را مختل می‌کند.

■ بعد از حادثه برای انسان، حیوانات و محیط‌زیست چه اتفاقی افتاد؟

آلودگی سطح زمین

تنها در رآکتور شماره ۴ نیروگاه چرنوبیل حدود ۱۸۰ تن مواد رادیواکتیو (سزیم و پلوتونیم) انبار شده بود. هیچ‌کس به‌طور دقیق نمی‌داند بر اثر این انفجار، از ۱۸۰ تن سوخت هسته‌ای موجود چه میزان آن وارد اتمسفر شد ولی مشخص است که بخش قابل توجهی از این مواد پس از انفجار نیروگاه به خارج نشت کرد و در منطقه‌ای به وسعت حدود ۱۵۰ هزار کیلومتر مربع پخش شد. محدوده ۳۰ کیلومتری نیروگاه چرنوبیل تا به امروز منطقه ممنوعه و به شدت حفاظت شده است اما خارج از این محدوده هنوز هم ماده رادیواکتیو سزیم - ۱۳۷



شکل ۱ - تغییر در رنگ چوب، تراکم و سرعت رشد در مقطع درخت کاج سوزنی، تغییر شکل برگ‌ها و اندام نامتناسب حیوان

ید - ۱۳۱ حدود ۱۰۰۰ بکرل در لیتر و در ایتالیا حدود ۶۰۰۰ بکرل در لیتر بود. میزان شیر آلوده به سزیم - ۱۳۷ در آکراین در سال ۱۹۸۶ به میزان ۳۰۰ میلیون تن بود که این میزان در سال ۱۹۹۱ به ۲۷ تن و در سال ۱۹۹۴ به صفر تقلیل یافته است (۱). رد مواد رادیواکتیو در گوسفندان انگلستان (سزیم - ۱۳۷)، باران در ایالات متحده و لباس‌هایی که مردم اروپا به تن می‌کردند شناسایی شد. بسیاری از مردم دنیا مواد غذایی را مصرف کردند که از مناطق آلوده به مواد رادیواکتیو وارد شده بود. هم اکنون نیز در Wales، گوسفندان قبل از فروش باید توسط دستگاه از نظر آلودگی به مواد پرتوزا کنترل شوند (۳، ۲).

□ اثر بر گیاهان و حیوانات

در گیاهان و حیوانات جهش‌های ژنتیکی رخ داد. شکل برگ‌ها عوض شد و حیوانات ناقص‌الخلقه به دنیا آمدند (شکل ۱) (۴).

□ اثر بر سلامتی انسان

بررسی پرتوگیری افراد در سانحه چرنوبیل به سه دسته تقسیم می‌شود:
 ■ افرادی که پس از سانحه فعال بوده‌اند که به افراد

کاهش یافته است. امروزه میزان سزیم - ۱۳۷ و استرنسیم - ۹۰ کمتر از ۱ بکرل در لیتر است. نزدیک‌ترین دریا به چرنوبیل دریای سیاه می‌باشد که حداکثر سطح پرتوزایی آن در شمال دریا حدود ۵۰۰ بکرل در لیتر در سال ۱۹۸۶ بوده که در سال ۱۹۹۰ به حدود ۵ بکرل در لیتر کاهش یافته است.

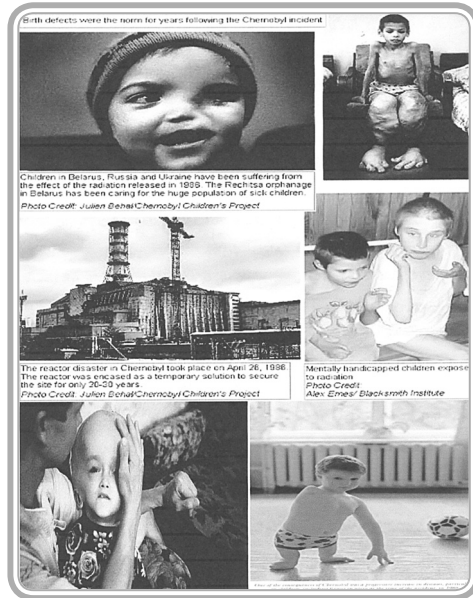
□ آلودگی مواد غذایی

برای عناصر پرتوزا با نیمه عمر کوتاه مانند ید - ۱۳۱، مسیر اصلی پرتوگیری انسان از طریق مصرف شیر دام‌هایی که از علوفه مراتع آلوده تغذیه کرده‌اند و یا مصرف سبزیجات برگی، حاصل شده و برای عناصر پرتوزا با نیمه عمر طولانی مانند سزیم - ۱۳۷ به‌علت انتقال درازمدت از خاک به مواد غذایی هفته‌ها پس از نشت اتفاق افتاده است. میزان غلظت ید - ۱۳۱ در شیر تازه در کشورهای مختلف نمایانگر اثر سانحه چرنوبیل در آن کشور می‌باشد.

در مجارستان حداکثر میزان ید - ۱۳۱ اندازه‌گیری شده در شیر حدود ۲۶۰۰۰ بکرل در لیتر بوده است. در ژاپن حداکثر میزان ید - ۱۳۱ در شیر حدود ۳ بکرل در لیتر گزارش شد. در رومانی حداکثر میزان

پس از سانحه بود و سزیم -۱۳۷ سه‌م عمده‌ای در پرتودهی داخلی و خارجی در سایر بافت‌ها و اندام‌های بدن دارد. در هفته اول ۱۶۰۰۰ نفر در مناطق حداکثر آلودگی در اکرین و روسیه سفید تخلیه شدند که میانگین دوز مواد پرتوزا در این افراد حدود ۳۳ میلی‌سیورت^۳ برآورده شده است. میانگین دوز مواد پرتوزا در افرادی که در مناطق آلوده (تحت نظارت) به سر برده‌اند، در سال‌های ۱۹۸۶ تا ۲۰۰۵ بین ۱۰ تا ۳۰ میلی‌سیورت برآورد شده است. حدود ۵ میلیون نفر از افراد در روسیه، اکرین و روسیه سفید دوز معادل ۱۰ تا ۲۰ میلی‌سیورت طی سال‌های ۲۰۰۵-۱۹۸۶ دریافت نموده‌اند. باید در نظر داشت که افرادی که در مناطق با پرتوزایی طبیعی بالا زندگی می‌کنند (هندوستان، برزیل ایران و چین) می‌توانند در طی ۲۰ سال دوزی معادل ۲۰۰-۱۰۰ میلی‌سیورت دریافت نمایند.

اثر درازمدت سانحه چرنوبیل بر سلامتی انسان بیشتر به علت مصرف شیر آلوده به ید - ۱۳۱ و افزایش سرطان تیروئید به‌ویژه در کودکان بود. هرچند احتمال افزایش سرطان‌های دیگر در سال‌های آینده وجود دارد، امکان تشخیص آن از گروه‌هایی که تحت تاثیر پرتو نبوده‌اند و میزان آن یک به ۵ می‌باشد، چندان ساده نیست (۱). قبل از حادثه بروز سرطان در مناطق آلوده ۲۴۰ در صد هزار نفر بوده که بعد از آن به ۳۴۰ در صد هزار نفر افزایش یافته است. در سال ۲۰۰۴ هفته‌نامه پزشکی سوئیس یافته‌هایی را منتشر کرد که براساس آن سرطان از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ به میزان ۴۰ درصد در این کشور افزایش یافته بود. افزایش دو برابری سرطان پستان بر اثر حادثه چرنوبیل در سطح



شکل ۲ - کودکان ناقص‌الخلقه‌ای که بعد از حادثه چرنوبیل به دنیا آمده‌اند.

اورژانس و یا افراد به هنگام پاک‌سازی و بازسازی اطلاق می‌گردد.

■ ساکنان مناطق تخلیه شده

■ ساکنان مناطق آلوده تخلیه نشده

بیشترین دوز دریافتی مربوط به حدود ۱۰۰۰ کارگر اورژانس سانحه بود. ۱۳۴ نفر از این افراد به نشانگان حاد پرتویی (Acute Radiation Syndrome) مبتلا شدند. دوز دریافتی مردم عادی از رهاسازی عناصر پرتوزا ناشی از تخریب رآکتور حاصل شده که ید - ۱۳۱ و سزیم - ۱۳۷ بیشترین اهمیت را دارا هستند. ید - ۱۳۱ عامل اصلی از طریق پرتودهی داخلی در هفته‌های اول

بین‌المللی شناخته شده است. دانشمندان بلاروس و اوکراینی افزایش در تومورهای دستگاه‌های ادراری - تناسلی، ریه و معده را پیش‌بینی کرده‌اند که این پیش‌بینی توسط متخصصان سرطان در دیگر کشورها تایید شد (۵). در آمریکا بارش باران رادیواکتیو باعث ورود ید - ۱۳۱ در شیر دام‌ها تا ۲۸ برابر سطح عادی شد. برابر مطالعه‌ای که در آمریکا و در ابتدای دهه ۱۹۹۰ (چند سال بعد از بروز حادثه) انجام شد، سرطان تیروئید در کودکان دو برابر شده بود (۶). شیوع آب مروارید، سرطان پستان، لوسمی در کودکان و بزرگسالان از دیگر بیماری‌های گزارش‌گرفته توسط سازمان جهانی بهداشت است (۷). صندوق حمایت از کودکان سازمان ملل متحد (UNICEF) براساس مطالعه آماری بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۴، افزایش ۲۸ درصدی دیابت را در کودکان گزارش نموده است (۵). شکل (۲) برخی از کودکان ناقص‌الخلقه به دلیل حادثه چرنوبیل را نشان می‌دهد.

در سال ۲۰۰۹ یابلوف و همکاران کتابی با عنوان «پیامدهای فاجعه چرنوبیل برای مردم و محیط‌زیست» منتشر کردند. نویسندگان این کتاب علاوه بر اسناد و مدارک موجود به زبان انگلیسی از ۵۰۰۰ مقاله و مطالعه تحقیقی برای تدوین این کتاب استفاده نمودند که به زبان اسلاو بوده و تاکنون کمتر مورد توجه قرار گرفته بودند.

در این کتاب اشاره می‌شود که از زمان وقوع حادثه تا سال ۲۰۰۴، بین ۱۱۲۰۰۰ تا ۱۲۵۰۰۰ نفر از کسانی که در عملیات پاک‌سازی و بازسازی شرکت داشته‌اند و همچنین ۹۸۵۰۰۰ نفر در کل دنیا بر اثر حادثه چرنوبیل فوت نموده‌اند. در صورتی

که برابر برآورد سازمان جهانی بهداشت (WHO)^۵ و آژانس بین‌المللی انرژی اتمی (IAEA)^۶ این حادثه ۹۰۰۰ نفر کشته و ۲۰۰ هزار نفر مصدوم داشته است. آمار مذکور از این رو متغیر است که طی ۳ سال اول بعد از حادثه (تا تاریخ ۲۳ مه ۱۹۸۹ که ممنوعیت از طرف حکومت شوروی سابق برداشته شد)، آمار مرگ‌ومیر توسط روسیه به صورت محرمانه نگه داشته شد و از تعداد واقعی کشته‌شدگان (که بیشتر این افراد به دلیل سرطان خون درگذشته‌اند) در این مدت اطلاعی در دست نیست و همچنین پزشکان هنوز نتوانسته‌اند تاثیر مواد رادیواکتیو و بیماری یا مرگ افرادی را که در معرض تشعشع مواد رادیواکتیو قرار داشتند، به طور دقیق مشخص کنند (۶). پیش‌بینی کارشناسان انگلیسی گویای این موضوع تلخ است که غیر از افرادی که تاکنون فوت شده‌اند، حدود ۶۶ هزار نفر دیگر به علت ابتلا به سرطان که انفجار نیروگاه هسته‌ای چرنوبیل باعث آن شده است در سال‌های آینده جان خود را از دست خواهند داد که این میزان ۱۵ برابر پیش‌بینی‌های سازمان ملل است (۸).

میزان واقعی نشر مواد پرتوزا به دقت تعیین نشده ولی طبق یافته‌های یابلوف و همکارانش این مقدار حدود ۲۰۰ برابر ۵۰ میلیون کوری برآورد اولیه، یعنی ۱۰ میلیارد کوری بوده است. براساس همین مقدار، آلودگی برای سزیم - ۱۳۷ و استرنسیم - ۹۰ به مدت ۳۰۰ سال و برای پلوتونیم - ۲۴۱ (که به آمریسیم - ۲۴۱ تبدیل می‌شود) ۲۰۰۰۰ سال باقی می‌ماند. بنابراین، تا نسل‌ها و سالیان متمادی خاک، آب و گیاهان آلوده هستند (۶).

■ در ایران

با درایت مسؤولان وقت و براساس نامه ۵۷۳ - ۲۰۰ - ۳۰/م مورخ ۱۳۶۵/۳/۲۳ (حدود ۴۵ روز بعد از حادثه) سازمان انرژی اتمی ایران به منظور جلوگیری از ورود مواد غذایی آلوده و حفظ سلامت جامعه، مجوز سازمان انرژی اتمی برای مواد غذایی و لبنی وارداتی به گمرک ضروری و لازم شمرده شد. هرچند که در آبان سال ۱۳۶۹ رییس کل گمرک طی نامه شماره ۷۳/۱/۷۲۹/۱۴۹۹۷ مورخه ۱۳۶۹/۸/۸ خواهان ابطال این نامه می‌شود ولی باز با شکایت آن سازمان به دیوان عدالت اداری طبق رای دیوان در مهر ماه سال ۱۳۷۱ از این کار جلوگیری به عمل آمد (۹).

متأسفانه، از اندازه‌گیری آلودگی مواد پرتوزا و شناسایی مناطق آلوده در ایران اطلاعی در دست نیست و یا بنا به دلایلی محرمانه بوده و منتشر نشده است (مانند مخفی نگه داشتن آمار مرگ‌ومیر در ۳ سال اول فاجعه چرنوبیل توسط حکومت شوروی سابق و یا شاید اعلام آلودگی مناطقی از ایران به مواد رادیواکتیو باعث تعقیب قضایی می‌شده است!!!؟؟؟).

براساس یک مطالعه که روی چای خشک به‌دست آمده از ترکیه در سال ۱۹۸۹ (۳ سال پس از انفجار) انجام شد، این چای‌ها آلوده به مواد پرتوزا بودند که ۹۰ درصد از این فعالیت رادیواکتیویته مربوط به سزیم ۱۳۴ و ۱۳۷ بود. میزان فعالیت از ۱۰۶۴ تا ۴۴۰۰۰ بکرل به ازای هر کیلوگرم چای متغیر بود. نسبت فعالیت انتقال یافته به چای دم کرده ۶۵ درصد تخمین زده شد. تمام نمونه‌های چای بالاتر از حد استاندارد FDA^۷ فعالیت پرتوزایی

داشتند. این نمونه‌ای از آلودگی رادیواکتیو در کشور همسایه ایران است (۱۰).

براساس گزارش کمیته علمی اثر پرتوهای اتمی سازمان ملل در سال ۱۹۸۸ در زمینه انتشار مواد رادیواکتیو از نیروگاه اتمی چرنوبیل در مناطق مختلف نیم‌کره شمالی، آمریکای شمالی (شامل آمریکا، کانادا و مکزیک) با ۹۰۰۰ کیلومتر فاصله از محل حادثه، مقدار ۰/۰۲ کیلو بکرل در هر مترمربع سزیم - ۱۳۷ تشعشع دریافت کرده است و طی بارش باران رادیواکتیو میزان ید - ۱۳۱ در شیر به ۲۸ برابر حد قابل قبول رسید ولی آیا پذیرفتنی است منطقه جنوب آسیا (شامل هند ایران، پاکستان، نپال و سریلانکا) با فاصله ۵۴۰۰ کیلومتری از محل حادثه و با دریافت ۰/۰۸ کیلو بکرل در هر مترمربع سزیم - ۱۳۷ دچار هیچ زیان انسانی و زیست‌محیطی نشده باشد؟ برپایه پیوست جی (Annex J) همین گزارش میزان آلودگی رادیواکتیو در ساحل شمالی دریای خزر بین ۱۰ تا ۴۰ کیلو بکرل سزیم - ۱۳۷ در مترمربع اندازه‌گیری شده است. آیا می‌توان پذیرفت پرتوهای ناشی از انفجار به ساحل جنوبی آن نرسیده باشد؟ (۱۱، ۱۲) پس از گذشت ۲۵ سال هنوز احتمال بسیار قوی برای وجود مناطقی کوچک ولی با آلودگی بالا و خطرناک به مواد پرتوزا در خاورمیانه به‌ویژه در ترکیه، ایران، عراق، افغانستان، چین و خلیج فارس وجود دارد و بر همین اساس شناسایی مناطق آلوده و هم‌چنین مطالعه آماری بروز برخی از بیماری‌ها در این مناطق ضروری دانسته شده است (۶).

با توجه به انتشار مواد پرتوزای حاصل از حادثه چرنوبیل در بسیاری از کشورهای دور و نزدیک

تاکنون ۲۶ سال از آن فاجعه می‌گذرد ولی با در نظر گرفتن آلودگی خاک، آب و محیط‌زیست برای دهه‌ها سال، فراموش نکنیم که سطح تشعشع و پرتوزایی رادیوایزوتوپ‌های مهم هنوز نصف هم نشده و برای انجام هر اقدامی به منظور حفظ سلامت مردم ایران زمان وجود دارد.

و وجود مواد پرتوزا در ترکیه و ساحل شمالی دریای خزر، این احتمال (وجود مناطق آلوده در ایران) کاملاً منطقی است ولی نکته غیرمنطقی عدم شناسایی مناطق آلوده، عدم بررسی آماری بیماری‌های مرتبط با پرتوهای رادیواکتیو و یا عدم انتشار اسناد مربوط به آن است. هرچند که

منابع

1. <http://www.kermaniasafety.blogfa.com/post-68.aspx>
2. <http://environment.about.com/od/chernobyl/p/chernobyl.htm>
3. <http://www.telegraph.co.uk/news/main.jhtml?xml=/news/2006/04/01/nfarm101.xml>
4. <http://guerradeconsolas.cl/scripts/phpmailer/examples/chernobyl-mutations-plants&page=3>
5. http://www.chernobyl.org.uk/health_effects.html
6. Yablokov AV. Nesterenko VB. Nesterenko AV. Chernobyl consequences of the catastrophe for people and the environment. Blackwell publishing. 2009. Available from URL: <http://www.strahlentelex.de/YablokovChernobylbook.pdf>
7. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs303/en/index.html>
8. <http://aelaa.net/fa/riewtopic.php?f=13&t=132&p=9614>
9. <http://www.parsianforum.com/showthread.php/100571/..نظریات.آرا/page2>
10. <http://www.davistownmuseum.org/cbm/Rad7b4.html>
11. <http://www.unscear.org/docs/reports/1988annexd.pdf>
12. <http://www.unscear.org/docs/reports/annexj.pdf>

زیرنویس

1. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation
2. Becquerel
3. Sievert
4. United nations intermational childre's emergency fund
5. World health organization
6. International atomic energy agency
7. Food and drug administration